環 境 配 慮 製 品

環境配慮製品

当社は、中長期環境ビジョンの中に「製品への環境適合設計の適用」と「環境保全に資する製品の提供」を掲げ、環境に寄与する製品・技術により循環型社会の形成に貢献することを目指しています。

製品アセスメント

全社各部門で、環境適合設計の一手法である製品アセスメントに、積極的に取り組みました。

車両カンパニーでマルチロータMINIの動力低減

車両カンパニー・旧破砕機ビジネスセンター〈現（株）アーステクニカ〉では、廃棄物から資源回収する際に使用される破砕機について、製品アセスメントを行い、大幅な製品の省エネルギー化・省資源化を達成しました。

対象は、プラスチックやビニールシート、布、木材、ゴムなど軟物質に適した破砕機・マルチロータで、小規模設備において、原料押込装置を省いた「マルチロータMINI」を開発し、従来製品に比し、約17％の動力低減となっています。



マルチロータMINI

□製品アセスメント実施状況

年　度	2000	2001	2002	2003	2004
規程作成部門数/全部門数	10/14	11/14	10/13※	10/12※	10/12
製品アセスメント実施件数	69	138	123	98	95

※部門の統合により前年度より減少

LCA（ライフサイクルアセスメント）

当社では、環境影響評価を得るための手法としてLCAの適用の検討を各部門で進めています。

環境ビジネスセンターでのLCAへの取り組み

環境ビジネスセンターでは、廃棄物処理分野での環境評価やLCAの検討活動を行っている各種の外部委員会に参画しています。特に、廃棄物ライフサイクルアセスメント（W-LCA：Wastes-Life Cycle Assesment）を効率的に行うための重要な鍵となるソフトウエアツールの開発が、今後この分野での製品開発においても有効な手段であるとの認識のもと、積極的に本分野のLCA研究に関与・協力しています。

代表的な製品の環境負荷低減事例

省エネルギー型アルミ合金の新接合技術

●フリクションスポット接合（FSJ）

当社は以前より、技術開発本部が中心になって、車両や造船でアルミの接合に摩擦撹拌接合（FSW）を研究し実用にも供してきましたが、このたび汎用機カンパニーにおいて、同じ原理を用いたフリクションスポット接合（FSJ）を行うロボットを開発・製品化し、アルミの接合の電力消費量を1/20以下に低減することを可能にしました。

自動車や鉄道車両のボディー・外板に用いられる軽合金の接合方法は抵抗スポット溶接が一般的ですが、大電流によって部材を溶融して接合するため電力消費量が多い等の課題がありました。

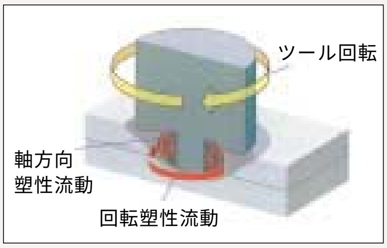
フリクションスポット接合は、摩擦熱を利用して接合部を軟化し、部材を混ぜ合わせて接合します。先端にネジ付きの突起を持つ円柱状の接合ツールを回転させながら材料中に押し込むことにより、摩擦熱で材料を軟化させながら一体化します。必要な電力はツールを駆動するモータに要するだけで、抵抗スポット溶接に比べて1/20以下です。



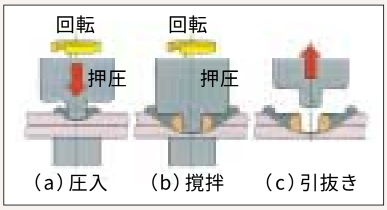
専用ガンと多関節ロボットを組み合わせたシステム例

多関節ロボットに専用ガンを搭載したFSJシステムは、すでに一部の自動車メーカーに導入され、ボンネットやドア等の組み立て工程で稼働しています。自動車組み立て工程では数十台のロボットが使われており、今後、FSJの導入拡大が進めば、消費電力量の削減に伴うCO_2排出量の削減に大きく貢献できるものと考えられます。

※ロボット1台の平均接合数である年間100万点の接合を行った場合、CO_2排出量削減効果は約12.3t-CO_2/年・1台になります。
FSJシステム:約0.7t-CO_2/年・1台
抵抗スポット溶接:約13t-CO_2/年・1台



フリクションスポット接合の概念



接合プロセス

グリーン調達

製品のグリーン化の観点で、グリーン調達を環境配慮設計の一つと位置づけ、グリーン調達基本原則に基づいて全社として活動を展開しています。

汎用機カンパニーでは、製品資材の調達について、「グリーン調達ガイドライン」を策定し、使用材料の管理・確認・制限を、新型の二輪車から適用開始しています。また、取引先の環境管理システムの確認も行っています。

製品へのグリーン化の進展度はそれぞれの業界や製品のおかれた状況によって異なりますが、航空宇宙カンパニー・車両カンパニー・建設機械ビジネスセンター・カワサキプレシジョンマシナリ等でも「グリーン調達ガイドライン」を作成中であるなど、全社的に拡大波及しつつあります。

また、事務用品等の間接資材の調達については、現在、全社に導入中の電子調達システム「e-bazar」において商品の環境対応を表示し、グリーン調達の管理・拡大を図っています。

□グリーン調達基本原則　1999年制定

1. 資源採取から廃棄まで、すべての製品ライフサイクルにおける多様な環境負荷を考慮する。
2. 取引先選定は、品質・価格・納期が同等であれば環境対応状況を優先する。
3. 取引先より環境商品情報を入手する。



e-bazar画面

二輪車の環境負荷物質削減に関する取り組み

●環境負荷の大きい4物質の削減を推進

汎用機カンパニーでは、グリーン調達ガイドラインに基づいて環境負荷の大きい4物質（鉛、水銀、六価クロム、カドミウム）の削減を進めています。

2004年度に生産を開始した新開発全機種でホイールバランサーの脱鉛化を完了し、継続生産車にも順次脱鉛化を拡大しています。塗料についても鉛を含まない塗料への変更を完了しました。

水銀使用は交通安全上必要な部品の極微量を除き廃止を完了しました。カドミウム、六価クロムについては、部品メーカーと協力して使用量の削減を進めています。カドミウムは、電気・電子部品等からの削除について代替技術を開発中です。

六価クロムは、金属部品及びボルト・ナット等の多くの部品の防錆処理等に使用されていますが、重要保安部品（ブレーキ、エンジン等の部品）について代替技術の開発を進めています。その他の部品については、六価クロムフリー表面処理への切り替えを開始し、順次適用を拡大する予定です。また、アルミ部品の防錆や塗装下地処理に使用している表面処理に含まれる六価クロムについてもその代替化を目指し技術開発を進めています。



脱鉛化ホイールバランサーを採用



2005モデル Ninja ZX-6R

環境配慮製品への取り組み

当社では、製品の開発・設計を行う場合、環境の観点から評価を加えるようにしています。当社はさまざまな種類の製品を取り扱っており、環境負荷の内容も多岐にわたっていますが、各々の製品について環境配慮の改善点を抽出し、できるところから実施しています。

★…技術開発本部、本社 ●…車両カンパニー ●…航空宇宙カンパニー ●…ガスタービン・機械カンパニー ●…汎用機カンパニー
●…環境ビジネスセンター／鉄構ビジネスセンター ■…川崎造船 ■…カワサキプレシジョンマシナリ ■…カワサキプラントシステムズ

エネルギー利用効率・温室効果ガス排出対策

●低燃費の大型ホイールローダ

モデルチェンジした大型ホイールローダ（AUTHENT135ZV）は、バケット容量9.3m^3、車体重量80tの当社最大の機種です。電子制御エンジンによる3種類の作業モードと、独自の油圧システム、そしてタイヤスピン制御機能を備えて作業性の向上と低燃費を実現しています。
エンジンは排ガス規制対応としたほか、油脂類の交換間隔の長期化により廃棄物削減にも配慮しています。アメリカで先行販売し、2004年度に国内販売を開始しました。



■舵部の省エネルギー付加物

KAWASAKI Rudder Bulb System with Fins (RBS-F)は、プロペラ直後の舵に流線型のバルブとフィンを取り付けた省エネルギーのための付加物です。プロペラに流入する流れとプロペラ後方の回転流を整流することで、ムダな回転エネルギーを推進力に変換し、エネルギーロスを防ぎ、推進馬力を2～7%節減します。
比較的安価で大きい省エネルギー効果が得られることから、ここ30年で当社船だけでも80隻以上装着適用例があるほか、既就航船にも簡単に取り付けられることもあって、他社船へのRBS-Fの設計供給も行っています。本付加物を付けて就航した船での省エネ効果は就航期間を20年と考えて、燃料で100万トン、CO_2排出量で300万tのオーダーにも達すると見込まれます。



エネルギー利用効率

実施例

●舶用電子制御ディーゼル機関を開発:低燃費とNOx、煤塵の低減実現●CCPP用蒸気タービン:蒸気消費率を従来比2%向上●二輪車等の燃費向上率を製品アセスメントで評価●軽合金の省エネ点接合法:フリクションスポット接合（SFJ）■新型船首形状（SEA-Arrow）により造波抵抗を減らし船の推進性能向上■船型改良により従来のLNG船とほぼ同一の推進出力でLNG積載量約10,000m^3(約7%)増加

温室効果ガス排出

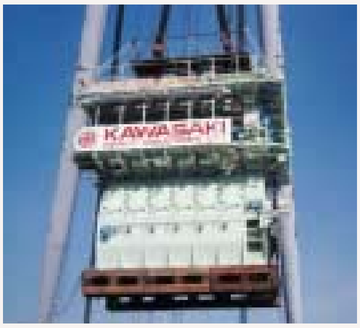
実施例

●ホイールローダ:エアコン冷媒(フロン)の使用量削減
●ホイールローダ・ロードローラ:エアコン冷媒(フロン)の回収義務付けを取扱説明書及びラベルに表示

資源利用効率

●船用ディーゼル機関の重量低減

近年、舶用ディーゼル機関において高出力、コンパクト化、信頼性向上、メンテナンス性向上等の要求が強まり、従来の型式（MC）をベースに新しい型式（MC-C）が提案されました。当社は、この型式の一つのクラスについて世界初号機を完成させ、他のクラスを含めて製造を拡大しています。MC-C型はMC型に比べ重量を約10%低減する一方、出力は10%増加させており、コンパクトで省資源な環境配慮型製品です。
なお、当社は1921年から舶用・陸用ディーゼル機関を製造し、実績は2,500基に達しています。現在、舶用ディーゼル機関はライセンス生産していますが、技術研究所や専門家も交えたデザインレビューを通じてライセンサの設計を検証し、改善を図っています。



製品重量

実施例

●非常用ガスタービン発電設備:全19機種について小型化を実現、重量を大幅軽減
●二輪車等の重量低減率を製品アセスメントで評価
●産業用ロボット:可搬重量あたりの製品重量低減
●ホバリングステージにより多目的(野球場、サッカー場等)ドームを可能にし省資源実現

容器・包装使用量

実施例

●タグボート用推進器の密閉木箱・梱包を鉄製架台に変更、木材の使用廃止
●ジェットスキー用エンジンの海外向け梱包にスチール製リターナブルパレット採用
■油圧機器の海外向け部品の梱包にリターナブルタイプ採用

製品の耐用年数

実施例

●二輪車等のモデルチェンジ期間を製品アセスメントで評価
●トラス型ジベル合成床版により高耐久性道路床版を実現

有害物質・環境汚染物質対策

●台湾高速鉄道車両の環境対策

台湾高速鐵路股份有限公司向けの700T型車両は、JR700系新幹線車両の技術を導入した省電力、低騒音の車両です。地域環境の保全を目指す顧客ニーズから、車体外面の塗装は重金属成分（クロム）を除去した塗料を採用。内装材や床敷物も塩化ビニル系材料を廃止し、化粧アルミ板やオレフィン系敷物等を採用するなど、廃車時の環境負荷軽減にも配慮しています。また、駆動系には歯車の噛み合い音のない「たわみ板継手」を採用し、車内の静粛性も向上させています。



●航空機への低公害塗料の適用

塗料の低公害化が各業界で進んでいますが、航空機の塗装においても環境負荷物質である溶剤成分を低減したハイソリッド型塗料の適用が増える傾向にあります。当社は、分担生産を担当する小型民間機において、使用する塗料の約1／3をハイソリッド型塗料にしています。また自社スペックの国産ハイソリッド型塗料の開発・認定を完了し、適用可能な航空機から使用を開始しています。



実施例

●ホイールローダ・ロードローラの排ガスをクリーン化●二輪車:環境負荷4物質(鉛、水銀、六価クロム、カドミウム)の削減推進●水門用水圧駆動システムを採用:油洩れ等の環境汚染排除■オゾン層を破壊しないフロンを発泡材に用いたLNG船/LPG船カーゴタンク防熱材用ポリウレタンフォーム開発■LNG船、LPG船、オイルタンカー等に対し塩素系塗料削減のため塩化ゴム系塗料に替え、塩素系以外の塗料採用■船舶:塗装のシンナー使用量削減のため、清水タンクに無溶剤塗料採用■圧縮天然ガス車用制御弁のブロック一体化実現■生分解性作動油適用への油圧ポンプ改良研究

廃棄・リサイクル

●二輪車リサイクルシステムがスタート

自動車リサイクル法の施行に先駆けて、二輪車4メーカー、輸入事業者が協力し、自主的に廃棄二輪車のリサイクルシステムを構築、2004年10月1日から運用を開始しました。新車販売時にリサイクル費用を価格に織り込んで徴収し、二輪車リサイクルマークを貼付しておき、廃棄時にはユーザーが持ち込んだ二輪車をメーカー、輸入事業者の責任でリサイクルするというシステムです。二輪車リサイクルマークのない二輪車は廃棄時にリサイクル費用を徴収します。



二輪車リサイクルマーク

再使用・再生利用可能部品の使用比率

実施例

●シールド掘進機:再利用システムを実現

使用済み製品・容器包装の回収

実施例

●タイヤローラー:エンジンフードをFRP製から板金製に変更
樹脂部品に材質を表示(●ホイールローダ、ロードローラ●非常用ガスタービン発電設備●二輪車等■油圧機器)

製品の解体時間

実施例

●ホイールローダ、ロードローラ:金属部品を埋め込んだFRP部品の使用削減●二輪車等の部品点数削減

振動・騒音対策

●遮音壁上端設置型防音装置（サイレントエッジ）

共鳴・吸音構造を併用したハイブリッド構造の防音装置を開発、東京都駒沢陸橋等に設置しました。本装置は、国土交通省が定める性能評価試験法に準拠した試験で、最高クラスの騒音低減性能を示しています。本装置を取り付けることで遮音壁の高さを抑えることができるため、日照阻害や電波障害等、二次的な問題の発生も回避できます。

サイレントエッジ



実施例

●ヘリコプタ:ロータの翼型、翼端形状を最適化し飛行時の騒音低減
●非常用ガスタービン発電設備:機側騒音55ホンのパッケージ実現
●鋼製鉄道高架橋の騒音予測と低減
■低騒音、低消費電力の電油ハイブリッドシステム（インバータモータ駆動ポンプユニット）開発

環境保全製品への取り組み

当社は、エネルギーの有効利用や、汚染防止、廃棄物処理・リサイクルなどを実現する環境保全製品を数多く手がけています。2004年度も環境法規制の動向や社会のニーズを的確に把握し、新しい製品の開発を進めるとともに、さまざまな分野の製品を社会に提供することにより環境保全に貢献しています。

★…技術開発本部、本社 ●…車両カンパニー ●…航空宇宙カンパニー ●…ガスタービン・機械カンパニー ●…汎用機カンパニー
●…環境ビジネスセンター／鉄構ビジネスセンター ■…川崎造船 ■…カワサキプレシジョンマシナリ ■…カワサキプラントシステムズ

エネルギー関連

●コンバインドサイクル発電設備（CCPP）

CCPPは、ガスタービン発電に加え、その廃熱により再度、蒸気タービンで発電する複合発電設備です。当社は、世界最高水準の高効率ガスタービンであるL20AをCCPPに用い、総合的なエネルギー効率の改善とCO_2削減を実現する発電設備事業を展開しています。2004年7月には、「千葉美浜発電プロジェクト」※向けに総出力50MWのCCPPを納入。L20Aのほか主要な設備を自社製品で構成し、システム全体の最適化を図っています。

※住友商事が行う熱電併給事業。複数工場への熱電併給と電力小売りを行う



●風力発電設備

当社は世界の風力発電市場でトップシェアのヴェスタス社の日本総輸入代理店に資本参加するなど、風力発電分野に積極的に参画し、現在までに合計32基の風力発電設備を施工しています。2004年6月に五洋建設と共同受注した風力発電システムは、国内最大級の2,000kW風力発電機6基からなる定格出力12,000kWの大型設備です。すでに納入した日本初の洋上風力発電システムがある北海道瀬棚町の臨海部に2005年度に建設されます。



★新型電池（ギガセル）

鉛やカドミウムなどの有害な重金属を一切使用しない新型ニッケル水素電池を開発中です。この新型電池は、大容量化・高電圧化が容易で、高出力・高蓄電効率等の特徴もあり、構造がシンプルなために解体、リサイクルも容易です。風力発電や太陽光発電など、発電出力が変動しやすい自然エネルギーを利用した発電設備や、必要電力の変動の大きな工場などでの利用が期待されます。



省エネルギー、エネルギー高効率利用、未利用エネルギー活用

製　品
- ●ガスタービンコージェネレーションシステム
- ■各種排熱ボイラ設備
- ■セメント排熱発電設備
- ●炉頂圧回収発電タービン設備
- ●スターリング機関発電機
- ■氷蓄熱冷房設備
- ■省エネ型地域冷暖房設備
- ■工場・事業所等最適エネルギーシステム診断・施行

研究開発
- ●セラミックガスタービン
- ■燃料電池発電システム

再生可能エネルギー利用

製　品
- ■太陽光発電設備
- ●地熱発電設備
- ★■木質バイオマス発電システム

研究開発
- ★黒液ガス化利用技術

新エネルギーシステム

製　品
- ●液体水素コンテナ

大気環境改善

■排煙脱硫設備の反応解析

排煙脱硫設備のように、水溶液中で化学物質がイオンの状態に解離し、非常に複雑で特異な性質を示す反応を対象にした詳細モデルの検討はこれまであまり行われていませんでした。当社はこのような電解質系イオン反応問題に対し、経験則による近似を排除した反応シミュレーション技術の確立を目指しています。その研究により、排煙脱硫設備の最適設計が可能になり、設計条件の大きく異なる中国向け等、多様なニーズにマッチした排煙脱硫設備の開発が可能になっています。



SOx・NOx削減及び集塵

製　品
- ■排煙脱硝設備・集塵設備
- ●低NOxガスタービン発電設備
- ■低NOx石炭焚きボイラ
- ■低NOx重油/重質油焚きボイラ
- ■道路トンネル換気脱硝設備
- ●道路トンネル用除塵フィルタ設備
- ●道路トンネル用電気集塵設備

研究開発
- ★二輪車用排ガス浄化触媒

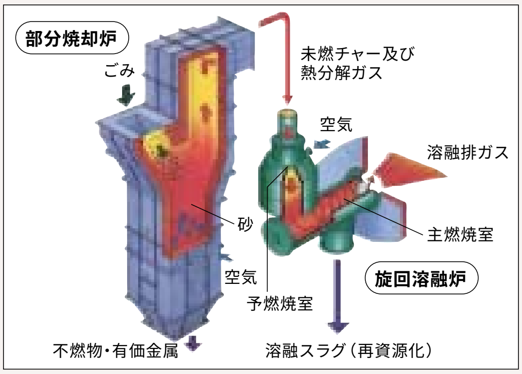
大気環境浄化

製　品
- ★光触媒

廃棄物処理・リサイクル

●流動床ガス化溶融炉

ダイオキシン類を分解し、灰をスラグ化するごみ処理システムです。ごみ処理と灰溶融を一連の設備で同時に行うため、経済性と環境負荷低減を両立できます。2004年度は、東京都で初のガス化溶融炉となる設備（1日の処理量300t）を受注しています。



■ペットボトルのケミカルリサイクル用溶融重合設備

ペットボトルのリサイクル工程は、粉砕、異物除去、洗浄、分解、重合等から構成されますが、当社は、2004年4月に、川崎市内に建設されたプラントの重合工程の設備を製作しました。このプラントでは、使用済みのペットボトルを原料に、原料ナフサから製造する場合と全く同じ特性のPET樹脂が製造できます。当社は、各種プラント建設のノウハウを活かし、資源の循環利用に貢献しています。



ごみ・産業廃棄物焼却

製品

- ●高性能ごみ焼却設備（ストーカ式焼却炉、内部循環流動床炉）
- ●ごみガス化溶融設備（シャフト式ガス化溶融炉）
- ●高効率ごみ発電設備（スーパーごみ発電）
- ●■廃棄物燃焼発電設備（RDF発電、ソーダ回収ボイラ等）
- ●排ガス中ダイオキシン類除去設備
- ●飛灰中ダイオキシン類熱分解設備

研究開発

- ●ダイオキシン類モニタリング技術

破砕、選別

製品

- ●粗大ごみ破砕・再資源化設備
- ●廃車・廃家電製品類破砕・再資源化設備
- ●建設廃棄物（建築廃材、発生土等）破砕・再資源化設備

再資源化、有効利用、無害化

製品

- ●ごみ焼却灰処理設備（溶融）
- ●ごみ固形化燃料（RDF）製造設備
- ●紙・プラスチック固形化燃料（RPF）製造設備
- ●ごみ溶融スラグ有効利用設備
- ●■食品廃棄物処理設備（メタン発酵、肥料化、飼料化等）
- ●畜産廃棄物処理設備（メタン発酵、肥料化等）
- ■石炭灰有効利用設備（路盤材化等）
- ●超音波フィルタ自動洗浄設備（エアフィルタ繰り返し使用）

研究開発

- ●ごみ焼却灰有効利用技術
- ●有機性廃棄物処理技術（ガス化等）
- ★廃棄物ガス化発電技術
- ■PCB処理技術

放射性廃棄物処理

製品

- ■原子力施設放射性廃棄物処理設備

研究開発

- ■原子炉廃止措置技術

水・土壌環境改善

●車載式下水汚泥乾燥設備

本設備は、下水処理場で汚泥を受け入れ、その場で乾燥・脱臭・成形処理し、肥料や固形化燃料に再資源化するものです。中小規模の処理場での汚泥処理の低コスト化、埋立処分量削減に貢献します。小型ガスタービン発電機の排ガスで乾燥を行い、発電電力を装置の駆動力として利用するため、熱効率が高く、CO_2排出量も削減しています。



水・汚泥処理

製品

- ●高度排水処理・汚泥処理設備
- ●膜利用水処理設備
- ●下水汚泥有効利用設備（活性炭化、燃料化、肥料化等）

汚染土壌浄化

研究開発

- ●ダイオキシン類汚染土壌浄化技術